# A. CLAUSES ADMINISTRATIVES

## A.1. Documents de référence

Le marché est régi par :

- la loi du 24 décembre 1993 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, compte tenu des modifications y apportées à ce jour ;
- l'arrêté royal du 8 janvier 1996 relatif aux marchés publics de travaux, de fournitures et de services et aux concessions de travaux publics compte tenu des modifications y apportées à ce jour ;
- l'arrêté royal du 26 septembre 1996 établissant les règles générales d'exécution des marchés publics ainsi que son annexe, le cahier général des charges des marchés publics compte tenu des modifications y apportées à ce jour ;
- le présent cahier spécial des charges.

## A.2. Mode de passation

Le présent marché est passé par procédure d'appel d'offres général.

## A.3. Dérogation au cahier général des charges

néant

## A.4. Pouvoir adjudicateur et autorité administrative

Service public de Wallonie
Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie (DGO4)
Rue des Brigades d'Irlande 1
5100 JAMBES
Belgique

Tout courrier relatif au présent marché peut être envoyé à l'adresse suivante :
DGO4 - Direction générale opérationnelle de l'Aménagement du Territoire, du Logement, du Patrimoine de l'Energie
Direction de la Géomatique
Rue des Brigades d'Irlande 1
5100 JAMBES
Belgique.

Personne de contact : Monsieur Pierre-Michael WARNIER, attaché
Téléphone : 00.32.(0)81.33.25.90
E-mail : pierremichael.warnier@spw.wallonie.be

## A.5. Objet

Le présent marché a pour objet l'acquisition d'un Système d'aéronef télé piloté (Remotely Piloted Aircraft System) à voilure tournante du type multicoptère désigné ci-après par l'acronyme « RPAS »

## A.6. Les variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

## A.7. Sous-traitance - partenariat

La sous-traitance n'est pas autorisée sauf pour la partie formation..

## A.8. Prix

Le présent marché est un marché à prix global.
Il n'y a pas de révision des prix.

## A.9. Critères d'exclusion.

Le soumissionnaire joindra à son offre les attestations prouvant :

- qu'il est en règle avec ses obligations relatives au paiement des cotisations de sécurité sociale ;
- qu'il est en règle avec ses obligations relatives au paiement de ses impôts et taxes.

## A.10. Critères de sélection

### A.10.1. Critères de capacité techniques

Le soumissionnaire joindra à son offre :

- une liste des multicoptères vendus au cours de l'année 2012 utilisés dans le cadre de prises de vues aériennes ayant une capacité de charge de l'ordre de 1500g et une envergure de l'ordre de 100 cm. Cette liste reprendra les coordonnées des acheteurs.
- Une liste des formations dispensées au cours de l'année 2012 permettant l'apprentissage de l'utilisation d'un RPAS, ainsi que les coordonnées des personnes qui ont bénéficiés de cette formation.
- Une liste du personnel et des qualités (titres d'études, expériences professionnels, …) qui permet de juger la capacité de produire le RPAS et d'en assurer la maintenance et de former les télé pilotes.

## A.11. Critères d'attribution

- Le prix (sur 50 points). Ce poste inclus le RPAS, la nacelle, les accessoires, la formation et les dépenses liées au test.
- Le délai "d'opérationnalité"(sur 15 points). Le soumissionnaire indique le délai entre la notification du marché et la livraison du RPAS, des accessoires, et de la formation destinée aux pilotes. Ce délai permet d'estimer le temps nécessaire pour que les pilotes soient opérationnels à partir du moment où le marché est attribué.
- La sécurité, la fiabilité et la qualité du matériel et des logiciels sont un souci majeur.
  Le matériel doit être fiable car susceptible d'être utilisé à tout moment Par ailleurs, certaines missions seront réalisées dans un environnement où des facteurs de risques seront présents. L'offre du soumissionnaire sera évaluée sur base des garanties fournies pour ce qui concerne les fonctions de commande du RPAS (voir point B.3.2) et de la nacelle (voir point B.3.1) (10 points) et sur base des dispositifs de sécurité proposés en complément de ceux exigés dans le cahier des charges (sur 15 points)
  La sécurité sera évaluée dans le cadre d'un test in situ. La participation à ce test est obligatoire. La réussite de chaque scénario du test est une condition nécessaire à l'attribution du marché. (voir B.15). La qualité du programme de maintenance (sur 10 points). Le RPAS doit conserver toutes ses qualités opérationnelles et sa sécurité d'utilisation au cours du temps. L'entretien est donc essentiel. Ce programme de maintenance doit également veiller à ne pas rendre le RPAS indisponible pendant de longue période.

## A.12. Délai d'engagement du soumissionnaire.

Le soumissionnaire restera engagé par son offre pendant un délai de 120 jours calendrier prenant cours le lendemain du jour de la réception de l'offre.

## A.13. Dépôt de l'offre

Les offres établies suivant les prescriptions des articles 89 à 92 de l'arrêté royal du 8 janvier 1996 relatif aux marchés publics de travaux, de fourniture et de services et aux concessions de travaux publics seront envoyées ou déposées à une des adresses reprises au point A.4 ci-dessus, au plus tard le 24/05/2013.
L'ouverture des offres sera publique et se déroulera le 27/05/2013 à 10h00, Rue des Brigades d'Irlande,1, local 325, 3ème étage, 5100 JAMBES.

## A.14. Forme de l'offre

L'offre sera glissée sous pli définitivement scellé portant la date de la séance d'ouverture et la référence du présent cahier spécial des charges.

En cas d'envoi par la poste sous pli recommandé ou ordinaire, ce pli scellé sera glissé dans une seconde enveloppe fermée portant la référence du présent cahier spécial des charges et adressée à l'adresse mentionnée l'article A.4 ci-dessus.

**Les offres ne seront recevables que si les annexes, reprises dans le présent cahier des charges sont remplies.**

L'offre et les annexes devront également être fournies sur CD ou DVD (texte en word, image en jpeg).

## A.15. Confidentialité

Les informations techniques fournies par le soumissionnaire seront communiquées au Service public fédéral Mobilité et Transports dans le cadre de la demande d'agrément et à l'IBPT dans le cadre du l'utilisation des fréquences.

## A.16. Livraison

Les délivrables doivent être déposés ou adressés, franco de tous frais, au Fonctionnaire dirigeant à l'adresse reprise à l'article A.4.

## A.17. Réception

Le pouvoir adjudicateur ou le Fonctionnaire dirigeant dispose d'un délai de quinze jours ouvrables pour examiner les délivrables ainsi que pour notifier sa décision d'acceptation ou de refus de ceux-ci.

Ce délai prend cours le lendemain du jour d'arrivée des délivrables au lieu de livraison pour autant que le pouvoir adjudicateur soit en possession du bordereau de livraison.

En cas de refus, le pouvoir adjudicateur ou le Fonctionnaire dirigeant en avise Le soumissionnaire par lettre recommandée ; Le soumissionnaire en accuse réception.

## A.18. Amende pour retard

Si les délivrables ne sont pas livrés dans les délais, une amende pour retard de 150 euros par jour de calendrier de retard pourra être appliquée.

## A.19. Paiement

Les factures devront porter la mention **« certifiée sincère et véritable à la somme de (en toutes lettres) francs (ou Euros)** » et être signées et datées.
Le paiement s'effectue après livraison du matériel, en ce compris la formation des utilisateurs.

Le paiement se fera conformément aux dispositions de l'article 15 § 2 de l'arrêté royal du 26 septembre 1996 fixant les règles générales d'exécution des marchés publics.

## A.20. Droit applicable et juridictions compétentes

Le marché est régi par le droit belge.

Tout litige relatif à l'interprétation ou à l'exécution du présent marché est de la compétence des juridictions de Namur.

# B. CLAUSES TECHNIQUES

## B.1. Objet

La DGO4 souhaite acquérir un RPAS afin de pouvoir prendre des prises de vues aériennes dans le cadre, entre autres, du suivi des chantiers de fouilles réalisées par les agents de la Direction de l'archéologie.
Le choix s'est porté sur un RPAS avec les caractéristiques générales suivantes:

- Voilure tournant de type multicoptère.
- Dimension de l'ordre de 100 cm

Le RPAS sera "géré" par deux opérateurs: un pour le télé pilotage et un pour les prises de vues. Les deux stations de commande (pilotage et prise de vues) doivent être distinctes.

L'appel d'offres porte plus précisément sur:

- La fourniture d'un RPAS y compris la nacelle, les accessoires et des pièces d'usure (voir B.13)
- La livraison des documents repris au point B.10
- La délivrance d'une formation.

## B.2. Contexte d'utilisation

### B.2.1. Sécurité

Le RPAS et ses accessoires seront utilisés sur l'ensemble du territoire wallon. Lors de certaines missions des facteurs de risques seront présents (densité de population élevée, obstacle physique proche, …)
La qualité et la fiabilité du matériel et du logiciel sont donc un souci majeur.

### B.2.2. Conditions climatiques

Pour rappel, l'objectif est la prise de photos aériennes. Dans cette optique, les vols seront planifiés uniquement lorsque les conditions climatiques garantiront la qualité de prises de vue. Néanmoins, le RPAS et ses accessoires doivent pouvoir être utilisés:

- Durant toute l'année, y compris en hiver à des températures négatives de -5°c;
- dans une atmosphère humide. (pas par temps de pluie ou de neige ou de brouillard)
- avec un vent de maximum 35 km/h.

Le matériel proposé devra donc tenir compte de ces conditions d'utilisation afin qu'il soit opérationnel en toute sécurité.

### B.2.3. Conditions générales de vol.

- Les vols se dérouleront uniquement du levé au coucher du soleil. Pas de vols de nuit.
- Seul le vol a vue sera utilisé.
- Le décollage et l'atterrissage se feront toujours en manuel.
- Le vol se fera soit:
    - En manuel.
    - En automatique au dessus d'un point fixe.
    - En automatique en suivant des waypoints.

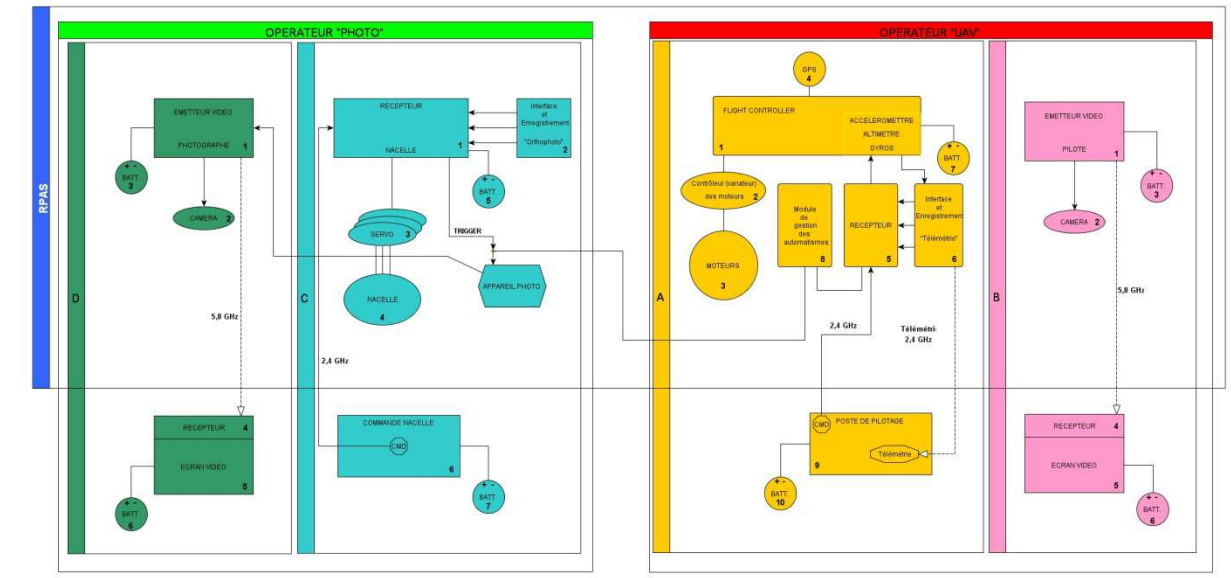
### B.2.4. Agrément

Une demande d'autorisation d'utilisation du RPAS sera introduite auprès du Service public fédéral Mobilité et Transports belge par le pouvoir adjudicateur, ainsi qu'une déclaration d'utilisation de fréquences auprès de l'IBPT. **Dès lors les renseignements demandés dans le présent cahier des charges doivent être fournis par le soumissionnaire.**

## B.3. RPAS

### B.3.1. Architecture fonctionnelle.

Le RPAS et ses différents périphériques sont représentés sur le schéma ci-dessous.
Quatre fonctions principales ont été identifiées. Deux pour le télé pilote "RPAS", deux pour l'opérateur "photo".




### B.3.2. Télé pilote "RPAS"

#### A. Fonctions "télé pilotage du RPAS"

1. Contrôleur général (Flight Controller).
2. Contrôleur (variateur) des moteurs.
3. Moteurs.
4. G.P.S.
5. Récepteur.
6. Interface et enregistrement "télémétrie".
7. Alimentation RPAS.
8. Module de gestion des automatismes.
9. Poste de pilotage.
10. Alimentation station de contrôle.

#### B. Fonction "Retour vidéo"

1. Emetteur.
2. Caméra.
3. Alimentation émetteur.
4. Récepteur.
5. Ecran vidéo.
6. Alimentation récepteur.

### B.3.1. Opérateur "Photo"

#### C. Fonctions "Commande nacelle"

1. Récepteur.
2. Interface et enregistrement "Orthophoto".

3. Servos.
4. Nacelle.
5. Alimentation récepteur.
6. Commande nacelle.
7. Alimentation commande nacelle.

#### D. Fonction "Retour vidéo"

1. Emetteur.
2. Caméra.
3. Alimentation émetteur.
4. Récepteur.
5. Ecran vidéo.
6. Alimentation récepteur.

### B.3.2. Spécifications mécaniques

Pour pouvoir juger la qualité du RPAS proposé, le soumissionnaire complètera les annexes: C.1.1, C.3, C.4 et C.5.

### B.3.3. Type de vols

Pour répondre aux besoins de la DGO4, le RPAS doit permettre au moins les modes de contrôle suivants:

#### B.3.3.a. Vol manuel (Toujours prioritaire sur les autres modes de vol automatique).

#### B.3.3.b. Vol avec maintien automatique de sa position et de son altitude.

Dans ce cas, le télé pilote dirige le RPAS jusqu'à une position choisie. Il enclenche alors la fonctionnalité qui permet au RPAS de rester à cette position et à cette altitude.

#### B.3.3.c. Vol automatique sur la base d'un itinéraire pré-défini sur la base de waypoints.

Dans ce cas, un itinéraire est programmé préalablement sur base de waypoints (x,y,z).
Le télé pilote décolle l'engin. Il enclenche alors la fonctionnalité qui permet au RPAS de suivre l'itinéraire prévu. A la fin de celui-ci, le télé pilote reprend le contrôle.
L'ensemble des auto-pilotes sont « débrayables » à tout moment.

Pour pouvoir juger la qualité du contrôle du RPAS en mode automatique, le soumissionnaire complétera l'annexe C.6.

### B.3.4. Eléments du module de contrôle embarqué (Flight Controller).

Pour pouvoir juger la qualité de l'électronique embarquée, l'annexe C.7 devra être complétée.

### B.3.5. Description des dispositifs et fonctions de sécurité

Le RPAS doit être doté de systèmes qui garantissent la sécurité d'utilisation.
**Les quatre systèmes ou fonctions cités ci-dessous sont obligatoires, leur absence est une clause d'exclusion du présent marché.**

#### B.3.5.a. Fonction périmètre d'activité.

Pour les vols en manuel et en automatique, avoir la possibilité de programmer une zone d'évolution avec altitude et rayon d'action maximum.

#### B.3.5.b. Fonction retour « Home ».

En cas de problème, le RPAS doit pouvoir regagner une position prédéterminée par le télé pilote .
On doit pouvoir:

- Définir la position "Home".
- Déterminer l'altitude du vol jusqu'à la verticale de la position "Home".

#### B.3.5.c. Gestion des incidents (Dispositif Fail Safe.)

En cas d'incidents, des procédures préétablies doivent être disponibles.
Les incidents suivants doivent au moins être pris en compte:

- Problème moteur ou hélice y compris perte de puissance.
- Auto pilote défectueux ou perte de signal GPS.
- Problème de batterie (low battery voltage).
- Perte de la communication radio entre le RPAS et la station de contrôle.
- Sortie du périmètre d'activité.

#### B.3.5.d. Retour vidéo pour le télé pilote

Dans le cas, où il est nécessaire de réaliser des prises de vues d'un objet en élévation (ex une façade de bâtiment). Pour des raisons de sécurité, il est intéressant que le télé pilote du RPAS puisse disposer d'un système vidéo spécifique qui visualise via un écran [1] l'objet dont il doit s'approcher.

#### B.3.5.e. Autres dispositifs

D'autres dispositifs peuvent être présents au niveau du RPAS comme par exemple un parachute, détection d'obstacle (télémètre).

Pour pouvoir juger la qualité des solutions mises en œuvre, l'annexe C.10 doit être complétée. Pour ce qui est des incidents, il est nécessaire d'en préciser la nature et les actions qui en découlent.

## B.4. Poste de pilotage

Le système de commande doit être de type mode 2. Ce qui revient à utiliser pour le manche de gauche, les gaz et l'axe de lacet et pour le manche de droite, les axes de roulis et tangage.

Le pilotage manuel est toujours prioritaire sur le pilotage automatique.
Pour pouvoir juger la qualité du matériel et des fonctionlités proposées, le soumissionnaire doit remplir les annexes C.11, C.12.

## B.5. Nacelle

L'objectif de l'acquisition d'un RPAS est de pouvoir réaliser des photos aériennes. Il est donc nécessaire d'équiper celui-ci d'une nacelle.
Elle devra être:

- Précise et robuste;
- motorisée sur 3 axes
- gyrostabilisée sur 2 axes

Elle devra permettre d'emporter du matériel jusqu'à 1500 g.

Le système de commande devra être distinct du système de pilotage du RPAS.
Pour pouvoir juger la qualité du matériel et des fonctionlités proposées, le soumissionaire doit remplir les annexes C.14, C.15, C.16, C.17., C.18 et C.19.

---

[1] Ce retour doit impérativement se faire via écran , l'utilisation de lunette (goggles) n'est pas autorisé.

## B.6. Prises de vue

Comme évoqué plus avant, le RPAS sera utilisé dans le cadre de prises de vues aériennes. Elles seront du type documentaire mais pourront également être utilisés pour constituer un modèle numérique de terrain ou de surface.
Pour mener à bien ces missions, diverses fonctionnalités et systèmes doivent être disponibles:

#### B.6.1.a. Programmation

Il doit être possible de déclencher manuellement ou automatiquement la prise de vue.

#### B.6.1.b. Retour vidéo pour le photographe

Un retour vidéo en temps réel doit être disponible pour l'opérateur "photo". La caméra doit être fixée sur la nacelle.

Dans le cas où l'appareil de prises de vue embarqué permet la prévisualisation de la photo à distance (fonction Liveview). Le retour vidéo pour l'opérateur "photo" se fait par l'appareil de prise de vue à la place de la caméra.

#### B.6.1.c. Interface et enregistrement "orthophoto".

Afin de pouvoir réaliser des orthophotos, il est nécessaire de connaître les paramètres positionnels (X, Y, Z) et angulaires (oméga, phi, kappa) de la photo, ainsi que son identification.

Le soumissionnaire remplira l'annexe C.20 pour présenter sa solution.

## B.7. Accessoires

### B.7.1. Dispositif lumineux ou visuel.

Un dispositif lumineux (LED) ou visuel sera présent sur le RPAS, il aidera le télé pilote à suivre l'engin et l'orienter dans l'espace plus facilement.

### B.7.2. Interface et enregistrement "télémétrie"

Un dispositif devra être prévu pour enregistrer les coordonnées GPS du vol et de pouvoir le visualiser dans Google earth.

### B.7.3. Alimentation

Un chargeur, déchargeur équilibreur et un testeur seront fournis par Le soumissionnaire.
Le chargeur devra fonctionner aussi bien en 12v que 230v.
Il devra permettre la charge simultanée de deux batteries.
Les câbles et connecteurs pour chaque type de batterie doivent être fournis.

### B.7.4. Transport

Une valise sera fournie pour le transport du RPAS.
Une ou plusieurs valise(s) sera(seront) fournie(s) pour le transport des accessoires et du matériel périphérique.

Le soumissionnaire remplira l'annexe C.21.

## B.8. Fréquences

Le soumissionnaire détaillera, dans l'annexe C.22, les différentes fréquences utilisées.
Le matériel proposé devra respecter les contraintes imposées par l'Institut belge des services postaux et des télécommunications (IBPT), notamment l'utilisation de la fréquence 2,4 GHz devra répondre à la norme DIN EN300.328.V1.8.1.

Le matériel proposé pour la vidéo digitale utilisant une  fréquence comprise entre 5,470 GHz et 5,725 GHz devra répondre à la norme DIN EN301.893.V1.6.1. La puissance doit être inférieur 500 mW.

NB: Il n'est pas souhaitable d'utiliser des fréquences dans la bande 1350.0-1362.5 MHz car elle nécessite une licence d'exploitation.

Table de fréquences disponible sur le site de l'IBPT
http://www.ibpt.be/fr/217/ShowContent/1057/Table/Table.aspx

## B.9. Formation des télé pilotes .

Une formation devra être prévue pour deux personnes. Celle-ci devra porter au moins sur les points suivants :

- Fonctionnement,  contrôles pré-vol et maintenance courante du matériel.
- Pilotage en commandes manuelles et automatiques.
- Mise en œuvre des différentes procédures d'urgence automatisées et manuelles.
- Procédures de programmation de la station de commande au sol.
- Prise en main et pratique de prises de vues aériennes avec mise en situation.

La formation sera donnée en français.
Le soumissionnaire remplira l'annexe C.23 qui détaille la formation proposée.

## B.10. Documentation

La documentation sera en français ou en anglais sauf le support de la formation qui sera en français.

Le soumissionnaire devra fournir les documents suivants:

- Les spécifications.
- Un mode d'emploi complet.
- Un support écrit détaillé avec le contenu de la formation.

## B.11. Logiciels

Les logiciels doivent être exploitables sous windows XP, vista ou seven.

## B.12. Maintenance.

Le marché prévoira une maintenance annuelle pour une période de deux ans par le soumissionnaire.

L'appareil sera envoyé chez le soumissionnaire pour réaliser un check-up complet de l'ensemble des organes et réaliser les éventuelles mises à jour des logiciels.
Les mises à jour logicielles sont réalisées exclusivement par le soumissionnaire.

Le soumissionnaire proposera un plan de maintenance qui permet d'optimiser la sécurité d'utilisation, tout en veillant à minimiser la durée d'indisponibilités du RPAS pour le pouvoir adjudicataire.

## B.13. Pièces d'usure

Le soumissionnaire garantit la fourniture des pièces d'usure et consommables pendant une période de deux ans.

Le soumissionnaire prévoira dans son offre la fourniture de:

- Un jeu complet d'hélices de rechange.

## B.14. Traçabilité

Comme indiqué dans les critères d'attribution, la sécurité, la fiabilité et la qualité du matériel et des logiciels sont un souci majeur. Dans cette optique, il est nécessaire de pouvoir disposer du numéro de série des divers composants du RPAS et des accessoires en ce compris les pièces d'usure fournies afin de permettre la traçabilité en cas de défaillance.
Le soumissionnaire s'engage à fournir à la livraison le numéro de série des éléments repris à l'annexe C.26

## B.15. Test in situ

Cette présentation, d'une durée ½ jour, se déroulera dans la région de Namur (Belgique).
Le test se déroulera dans les 20 jours ouvrables qui suivent le dépôt des offres.
La date du test sera fixée de commun accord avec le soumissionnaire et la personne de contact (voir A.4).
Les scénarios de test sont repris dans l'annexe C.25).

## B.16. Autres informations ou options

Le soumissionnaire peut joindre à son offre tout document qu'il juge utile pour présenter son produit.
Le soumissionnaire peut joindre à son offre des options ou fonctionnalités non demandés dans le cahier des charges. Dans le cas, où elles impliquent un coût supplémentaire, cela devra être clairement indiqué dans l'annexe

## B.17. Photos

Le soumissionnaire joindra à son offre des photos des éléments repris à l'annexe C.24

***
**
*

# C. Annexes

## C.1. Offre

| | |
|---|---|
| Prix RPAS (€) y compris nacelle et accessoire HTVA | |
| Prix formation deux personnes (€) HTVA | |
| Prix de la maintenance annuelle (pour 2 ans) | |
| Prix formation par personne supplémentaire (€) HTVA | |
| Délai de livraison y compris formation (jours) | |
| | |
| | |
| | |

### C.1.1. Option(s) ou fonctionnalité(s) complémentaire(s)

| Description | Prix (€ HTVA) |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

## C.2. Spécifications du RPAS

1. *Coordonnées du développeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |
| | |

2. *Coordonnées du constructeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |
| | |

3. *Dimensions*

| | |
|---|---|
| Longueur (cm) | |
| Largeur (cm) | |
| Hauteur (cm) | |

4. *Matériau*

| | |
|---|---|
| Structure (Main frame) | |
| Protection électronique | |

| | |
|---|---|
| Bras | |
| Train atterrissage | |
| | |
| | |
| | |

*5. <u>Masse</u>*

| | |
|---|---|
| Masse à vide (g) (y compris nacelle et accessoires) | |
| Masse accumulateur (g) | |
| | |

*6. <u>Charge admissible</u>*

| | |
|---|---|
| Charge (g) | |
| | |
| | |

*7. <u>Durée de vol</u>*

| | minutes | remarques |
|---|---|---|
| Durée minimum du vol | | |
| Durée maximum du vol | | |
| | | |
| | | |

*8. <u>Connectique</u>*

| Type de connectique (USB, RS 232, …) | Fonction |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.3. Alimentation RPAS

1. *Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Garantie (mois) | |
| Nombre de cycles | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) emportées par le RPAS et fonction | |
| | |
| | |

Température de fonctionnement:

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

## C.4. Caractéristiques de la propulsion

### 1. *Moteur*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Référence (type) | |
| Puissance (kW) | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| Durée de vie | |
| Fréquence de remplacement | |
| | |

### 2. *Caractéristique des hélices*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Diamètre | |
| Pas | |
| Matériaux | |
| Garantie (mois) | |
| Durée de vie | |
| Fréquence de remplacement | |
| | |

## C.5. Contrôleur (Variateur) moteur

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| Durée de vie | |
| Fréquence de remplacement | |
| | |

## C.6. Vols programmés

1. *Retour Home*

| | |
|---|---|
| Possibilité d'exclure des positions | |
| Possibilité d'exclure des zones | |
| Autres paramètres | |

2. *Vol automatique sur la base d'un itinéraire pré-défini sur la base de waypoints.*

| | |
|---|---|
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| Nombre de waypoints paramétrables | |
| | |
| | |
| | |
| | |

1. *Vol automatique stationnaire.*

| | |
|---|---|
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. *Autres modes de vol automatiques disponibles*

| | |
|---|---|
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| | |
| Type | Description |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.7. Module de contrôle du RPAS

### 1. *Contrôleur général (Flight Controller)*

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Fonction | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| Durée de vie | |
| Fréquence de remplacement | |

### 2. *Témoins visuels ou sonores.*

Ces témoins permettent de contrôler des séquences d'initialisation.

*a) Témoins visuels (LED) ou écrans*

| | |
|---|---|
| Nombre | |
| Fonction | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

*b) Témoins sonores (BIP)*

| | |
|---|---|
| Nombre | |
| Fonction | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

### 3. *Contrôle phase d'initialisation.*

Cette rubrique est destinée à indiquer les solutions retenues pour garantir l'initialisation en toute sécurité.

| |
|---|
| |

## C.8. Système de positionnement GPS.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Garantie (mois) | |
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.9. Récepteur RPAS.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.10. Descriptions des dispositifs et fonctions de sécurité

1. *Mode retour « Home ».*

Voir annexe C.6)

1. Fonction périmètre d'activité.

Description du paramétrage de la fonction périmètre d'activité

| |
|---|
| |

2. Retour vidéo pour le pilotage

a) Emetteur

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Fréquence utilisée (GHz) | |
| Puissance (W) | |
| Possibilité de réduire la puissance. | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

b) Caméra.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Résolution | |
| Ouverture | |
| Illumination minimale (lux) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

c) Alimentation émetteur.

*I. Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Garantie (mois) | |
| Nombre de cycles | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) emportées par le RPAS et fonction | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |

Température de fonctionnement:

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

d) Récepteur.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |

e) Alimentation récepteur.

*I. Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Garantie (mois) | |
| Nombre de cycles | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) emportées par le RPAS et fonction | |
| | |
| | |

Température de fonctionnement:

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

f) Ecran vidéo.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Dimension (diagonale) min ( 7") | |
| Casquette anti soleil | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

3. Autres dispositifs

D'autres dispositifs peuvent être présents au niveau du RPAS comme par exemple un parachute, télémètre ultrason détectant les obstacles, ….

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Fonctionnement | |

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Fonctionnement | |
| | |
| Marque et type | |
| Fonctionnement | |
| | |
| | |
| | |
| | |

4. Gestion des incidents (Dispositif Fail Safe.)

a) Problème moteur ou hélice.

| Facteurs ([2]) | Alarmes activées | Actions prises |
|---|---|---|
| | | |

b) Auto pilote défectueux ou perte de signal GPS

| Facteurs | Alarmes activées | Actions prises |
|---|---|---|
| | | |

c) Problème de batterie (low battery voltage).

| Facteurs | Alarmes activées | Actions prises |
|---|---|---|
| | | |

d) Perte de la communication radio entre le RPAS et la station de contrôle.

| Facteurs | Alarmes activées | Actions prises |
|---|---|---|
| | | |

[2] Eléments visuels ou sonores, tant au niveau du RPAS que de la station de contrôle, qui permettent à l'opérateur de prendre connaissance de l'incident.

## C.11. Poste de pilotage

1. *Coordonnées du développeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |
| | |

2. *Coordonnées du constructeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |

3. *Type (référence, modèle)*

| |
|---|
| |

4. *Dimensions*

| | |
|---|---|
| Longueur (mm) | |
| Largeur (mm) | |
| Hauteur (mm) | |
| | |
| | |

5. *Matériaux utilisés*

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

6. *Masse*

| | |
|---|---|
| Masse à vide avec accessoires (antenne, support, …) (g) | |

Contrôles et alertes disponibles

| Type | Alarme | Ecran | Vu-mètre | Autres |
|---|---|---|---|---|
| Contrôle de l'émission | | | | |
| Contrôle de la réception | | | | |
| Contrôle réseau satellite | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

*7. Télémétrie*

a) Altitude

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Type affichage (digital, vumètre, …) | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |

b) Cap suivi et trajet suivi

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Type affichage (digital, vumètre, …) | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |

c) Nombre de satellites en acquisition

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Type affichage (digital, vumètre, …) | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |

d) Qualité de la communication station /RPAS

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Type affichage (digital, vumètre, …) | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |

*8. Autres fonctionnalités*

Ex Nombre de prises de vues réalisées, …

| Fonctionnalité | Explication |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

## C.12. Alimentation du poste de pilotage

*a) Autonomie*

| | Heures | remarques |
|---|---|---|
| Durée minimum | | |
| Durée maximum | | |
| | | |

*b) Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Tension (V) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| Mode de recharge | |
| | |
| | |

*c) Quantités*

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) dans la station | |
| | |
| | |

*d) Température de fonctionnement*

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

## C.13. Interface et enregistrement "télémétrie"

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Référence (type) | |
| Garantie( mois) | |
| | |
| | |
| | |

Documentation disponible

## C.14. Nacelle

1. *Spécifications de la nacelle*

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Matériaux et épaisseur | |
| Dimension (mm) | |
| Masse (g) | |
| Charge admissible(g) | |
| Alimentation | |
| Description mécanique y compris l'amortissement. | |
| Description électronique (Système de stabilisation) | |
| • Marque et référence | |
| • Poids(g) | |
| • Garantie (mois) | |
| • Nom du logiciel | |
| • Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| • Version du logiciel | |
| • Année du logiciel | |
| • Certification du logiciel | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.15. Servo (Nacelle)

a) Servo de tangage:

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Vitesse sec pour un débattement 60° | |
| Type | |
| Taille (mm): | |
| Poids(g) | |
| Tension d'utilisation (V) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

b) Servo de roulis :

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Vitesse sec pour un débattement 60° | |
| Type | |
| Taille (mm): | |
| Poids(g) | |
| Tension d'utilisation (V) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

c) Servo de lacet :

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Vitesse sec pour un débattement 60° | |
| Type | |
| Taille (mm): | |
| Poids(g) | |
| Tension d'utilisation (V) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

## C.16. Récepteur (nacelle)

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Nombre | |
| Fréquence (GHz) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

## C.17. Alimentation récepteur

*a) Autonomie*

| | Heures | remarques |
|---|---|---|
| Durée minimum | | |
| Durée maximum | | |

*b) Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Tension (V) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| Mode de recharge | |

*c) Quantités*

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) dans la station | |

*d) Température de fonctionnement*

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |

## C.18. Commande nacelle

1. *Coordonnées du développeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |
| | |

2. *Coordonnées du constructeur*

| | |
|---|---|
| Nom | |
| Adresse | |
| Personne de contact | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| | |
| | |
| | |

3. *Type (référence, modèle)*

| |
|---|
| |

4. *Dimensions*

| | |
|---|---|
| Longueur (mm) | |
| Largeur (mm) | |
| Hauteur (mm) | |
| | |
| | |

5. *Matériaux utilisés*

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

6. *Masse*

| | |
|---|---|
| Masse à vide avec accessoires (antenne, support) (g) | |
| | |
| | |

## C.19. Alimentation commande nacelle

*a) Autonomie*

| | Heures | remarques |
|---|---|---|
| Durée minimum | | |
| Durée maximum | | |

*b) Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Tension (V) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| Mode de recharge | |

*c) Quantités*

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) dans la station | |

*d) Température de fonctionnement*

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |

*7. Fréquence(s)*

| Valeurs (GHz) | Utilisation |
|---|---|
| | |

## C.20. Prises de vue

1. Programmation

Description des fonctionnalités disponibles pour automatiser les prises de vues.
Ce point doit être en relation avec les informations relatives aux vols automatisé détaillés dans l'annexe C.6

| | |
|---|---|
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| Nombre de waypoints paramétrables | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| Fonctionnalité | Explication |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

2. Retour vidéo pour le photographe.

a) Emetteur

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Fréquence utilisée (GHz) | |
| Puissance (W) | |
| Possibilité de réduire la puissance. | |
| Garantie (mois) | |

b) Caméra

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Résolution | |
| Ouverture | |
| Illumination minimale (lux) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

c) Alimentation émetteur

*Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Garantie (mois) | |
| Nombre de cycles | |

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) emportées par le RPAS et fonction | |
| | |
| | |

Température de fonctionnement:

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

d) Récepteur.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |

e) Alimentation récepteur

*I. Batterie(s):*

| | |
|---|---|
| Marque et référence | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Capacité (mA) | |
| Type: CdN,NiMh, lipo, … | |
| Garantie (mois) | |
| Nombre de cycles | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| Nombre batterie(s) fournie(s) | |
| Nombre batterie(s) emportées par le RPAS et fonction | |
| | |
| | |

Température de fonctionnement:

| | |
|---|---|
| Perte de capacité en fonction de la température | |
| T° minimale d'utilisation (°c) | |
| | |
| | |

f) Ecran vidéo.

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Dimension (diagonale) min ( 8") | |

| | |
|---|---|
| Casquette anti soleil | |
| Masse (g) | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

g) Interface et enregistrement "orthophoto"

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Référence (type) | |
| Garantie( mois) | |
| Fonctionnalités disponibles. | |
| | |
| | |
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| Nombre de waypoints paramétrables | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.21. Accessoires

### 1. *Dispositif lumineux ou visuel*

Un dispositif lumineux (LED) ou visuel sera présent sur le RPAS, il aidera le télé pilote à suivre l'engin et l'orienter dans l'espace plus facilement.

| | |
|---|---|
| Description | |

### 2. *Interface et enregistrement "télémétrie"*

Un dispositif devra être prévu pour enregistrer les coordonnées GPS du vol et de pouvoir l'exporter au format KML afin de le visualiser dans GoogleEarth.

| | |
|---|---|
| Marque | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Référence (type) | |
| Garantie( mois) | |
| Fonctionnalités disponibles. | |
| | |
| | |
| Nom du logiciel | |
| Nom et adresse du propriétaire du logiciel | |
| Version du logiciel | |
| Année du logiciel | |
| Certification du logiciel | |
| Nombre de waypoints paramétrables | |
| | |
| | |
| | |
| | |

### 3. *Transport*

Une valise sera fournie pour le transport du RPAS.
Une ou plusieurs valise(s) sera (seront) fournie(s) pour le transport des accessoires et du matériel périphérique.

| | |
|---|---|
| Description des valises de transport. | |
| | |
| | |

### 4. *Chargeur – Déchargeur – Equilibreur*

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

*5. Testeur*

| | |
|---|---|
| Marque et type | |
| Nom et adresse du Fabricant | |
| Nombre | |
| Garantie (mois) | |
| | |
| | |
| | |

## C.22. Fréquences

| Emetteur/Récepteur | Possibilité de réduire la puissance | Utilisation | Bande de fréquence | P.I.R.E ([3]) | Norme & conformité |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## C.23. Formation

*1. Formateurs*

| | |
|---|---|
| Nom de la société | |
| Adresse | |
| Téléphone | |
| E-mail | |
| Site web | |
| Nom du (des) formateur(s) | |
| Liste des titres et expériences pour chaque formateur | |
| Agrément | |

*2. Formations*

| Contenu (liste des modules enseignés) | Durée |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## C.24. Dossier photos

- Drone
- Nacelle
- Poste de pilotage

[3] Puissance isotrope rayonnée équivalente

## C.25. Test in situ

Pour juger la qualité et de la sécurité du matériel un test sera organisé sur terrain.
Le RPAS et la nacelle devront être identiques à ce qui serait livré à l'Administration.
L'appareil photo sera celui du soumissionnaire.
Le soumissionnaire aura la possibilité d'effectuer 3 fois chaque test s'il le souhaite.
Les scénarios suivants seront évalués:

**Test 1 : Vol au-dessus d'un point fixe donné + prise de vue à la verticale**

*Mise en situation*

L'ensemble des soumissionnaires devront positionner leur RPAS de façon manuelle ou automatique au-dessus d'un point déterminé (coordonnée x,y,z en wgs84). Ce point sera représenté au sol par une mire.
Lorsque le RPAS se trouvera au-dessus du point souhaité, Il sera demandé d'effectuer une stabilisation de l'appareil au-dessus de cette zone pendant une durée minimum de 30 sec. Pendant cette période de stabilisation, il sera également demandé de prendre 3 photos de la mire avec un intervalle d' une photo par 10 sec.
Appareil photo en vue verticale. Focale utilisée : 50mm

*Scénario accepté*

Le soumissionnaire a une totale liberté pour effectuer ce test

*Conditions de réussite*

Retrouver sur les 3 clichés photographiques, la présence de la mire.

**Test 2 : Vol effectué suivant un itinéraire de départ donné (3*4 waypoints) + prise de vue à la verticale des waypoints.**

*Mise en situation*

L'ensemble des soumissionnaires recevront du pouvoir adjudicateur un itinéraire composé de 4 waypoints (coordonnée x,y,z en wgs84). Celui-ci sera parcouru 3 fois. Cet itinéraire sera implémenté dans le RPAS. Au passage de chaque waypoint, une prise de vue devra être réalisée. Pour information, les waypoints seront balisés sur le terrain par 4 mires.
Appareil photo en vue verticale. Focale utilisée : 50mm

*Scénario accepté*

Le soumissionnaire a une totale liberté pour effectuer ce test.

*Conditions de réussite*

Retrouver sur les 12 clichés photographiques, la présence de la mire correspondant au waypoint de l'itinéraire.

**Test 3 : Prise de vue horizontale à différentes altitudes**

*Mise en situation*

L'ensemble des soumissionnaires recevront du pouvoir adjudicateur 1 waypoint (x,y,z en wgs84). Le test sera effectué à proximité d'une construction. Une photo du bâtiment sera prise en vue horizontale à l'altitude Z et une seconde à l'altitude Z + h (h sera fonction da la construction choisie). On placera sur le bâtiment une mire à l'altitude Z et une à l'altitude Z + h.
Appareil photo en vue horizontale.
Focale utilisée : 50mm

*Scénario accepté*

Le soumissionnaire a une totale liberté pour effectuer ce test.

*Conditions de réussite*

Retrouver sur les 2 clichés photographiques, la présence de la mire correspondant à l'altitude Z et l'altitude Z + h.

**Test 4 : Réalisation d'une couverture aérienne entre 2 points connus.**

*Mise en situation*

L'ensemble des soumissionnaires recevront du pouvoir adjudicateur les coordonnées de 2 points (X,Y,Z en wgs84), le vol sera linéaire sur une distance d'environ 150m. Les points de coordonnées seront représentés au sol par une mire. Il sera demandé de prendre des prises de vues aériennes de manière automatique (pas de vidéo). Ceci dans le but d'avoir un recouvrement de minimum 60% entre chaque photographie aérienne.

Appareil photo en vue verticale. Focale utilisée : 50mm

*Scénario accepté*

Le soumissionnaire a une totale liberté pour effectuer ce test.

*Conditions de réussite*

Avoir une couverture (prises de vues aériennes) continue entre le point A et le point B en suivant une ligne droite et avec le recouvrement minimum demandé.

# ***Tests des dispositifs et des fonctions de sécurité du RPAS***

**Le soumissionnaire devra décrire pour les 6 scénarios d'urgence décrit ci-dessous**

i. **Comment va réagir le RPAS en fonction de ces 6 incidents ?**
ii. **Comment le télé pilote doit-il gérer ces 6 situations ?**

**Test de gestion des incidents:**

- **Problème moteur ou hélice** : Non-testé.
- **Auto pilote défectueux ou perte de signal GPS**

  *Mise en situation*

Le RPAS passera d'une zone où le signal existe vers une zone où le signal GPS disparaît.

*Conditions de réussite*
Tant que le RPAS ne capte pas un nombre suffisant de satellites, il se stabilise sur place.

- **Problème de batterie**

  *Mise en situation*
  Le RPAS restera en vol stationnaire à une altitude de 1 à 2 m jusqu'à un niveau "critique" de charge de la batterie.
  *Conditions de réussite*
  Déclenchement d'une alarme pour signaler que la batterie ne possède plus suffisamment de charge pour continuer son vol.

- **Perte de communication radio entre le RPAS et la station de contrôle**

  *Mise en situation*
  Il sera opéré une coupure de tension de l'émetteur pour simuler la perte de communication radio.
  *Conditions de réussite*
  Le RPAS devra se stabiliser et ensuite enclencher automatiquement le mode retour « HOME ». Au waypoint « HOME », ré acquisition de la communication radio avec le RPAS et atterrissage manuel.

- **Sortie du périmètre d'activité.**

  *Mise en situation*
  Un périmètre d'activité de 50m sera établi pour ce test. Il sera demandé aux soumissionnaires de diriger le RPAS vers un point X déterminé sur le terrain. Ce point X se trouvera au-delà du périmètre d'activité.
  *Conditions de réussite*
  Lors du franchissement du périmètre d'activité, le fonction retour « HOME » devra s'enclencher automatiquement.

- **Fonction retour « HOME »**

  *Mise en situation*
  L'ensemble des soumissionnaires recevront au départ des tests un point « HOME » (X,Y,Z en wgs84) et une altitude de sécurité. Le RPAS décollera d'un point distant de 50 m de HOME et restera en mode stationnaire. Entre le point X et point « HOME », un obstacle (arbre, maison, …) sera présent sur l'itinéraire de retour. Lors de la demande d'enclenchement de la fonction retour « HOME », le RPAS doit revenir vers la positon HOME à l'altitude de sécurité.

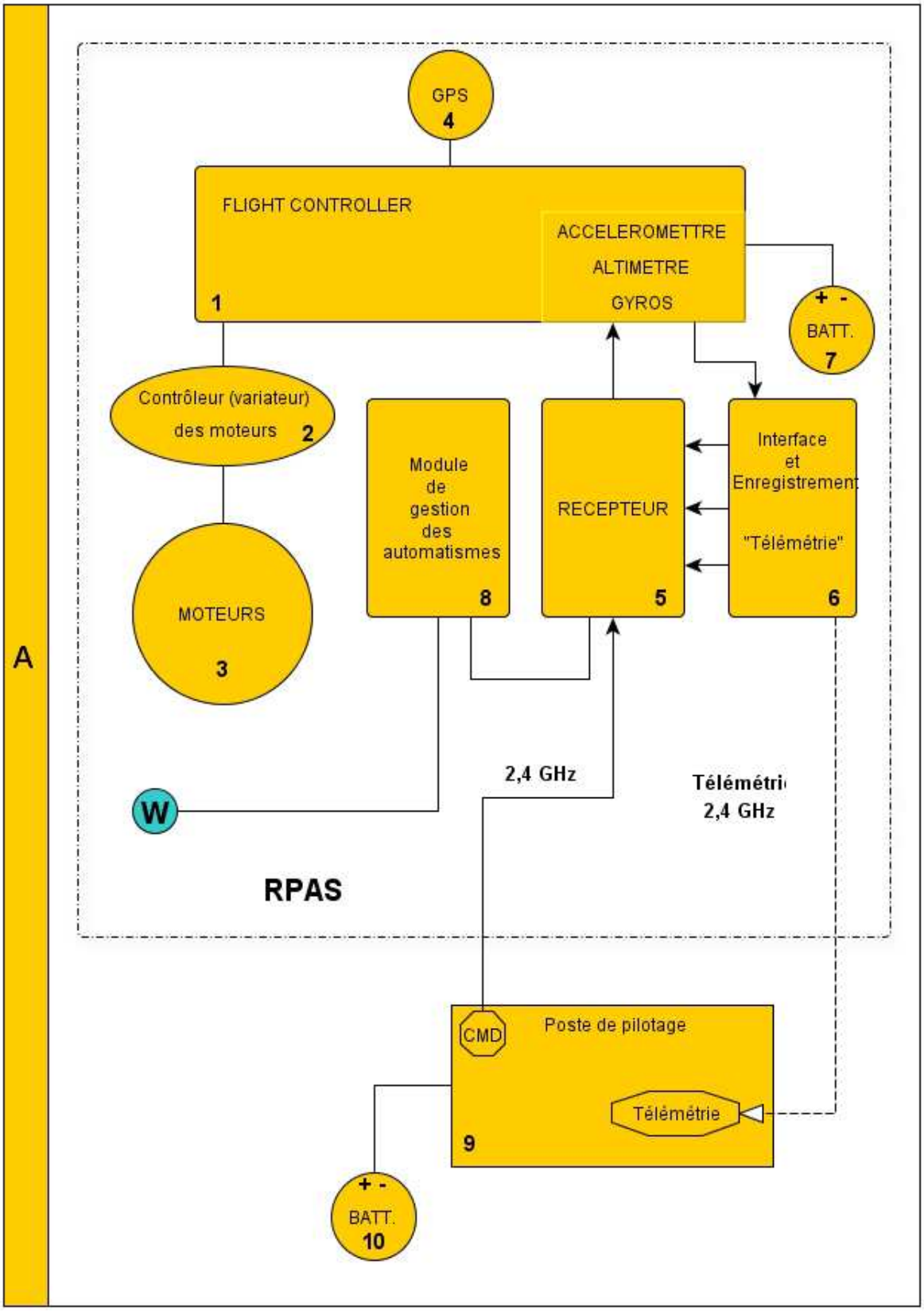
  *Conditions de réussite*
  Lors de l'enclenchement de la fonction retour « HOME », le RPAS doit premièrement prendre l'altitude de sécurité fixée au préalable et ensuite se diriger vers le point « HOME ». Lorsqu'il est au-dessus du point « HOME », le RPAS doit se stabiliser et redescendre à l'altitude « HOME » (Z).

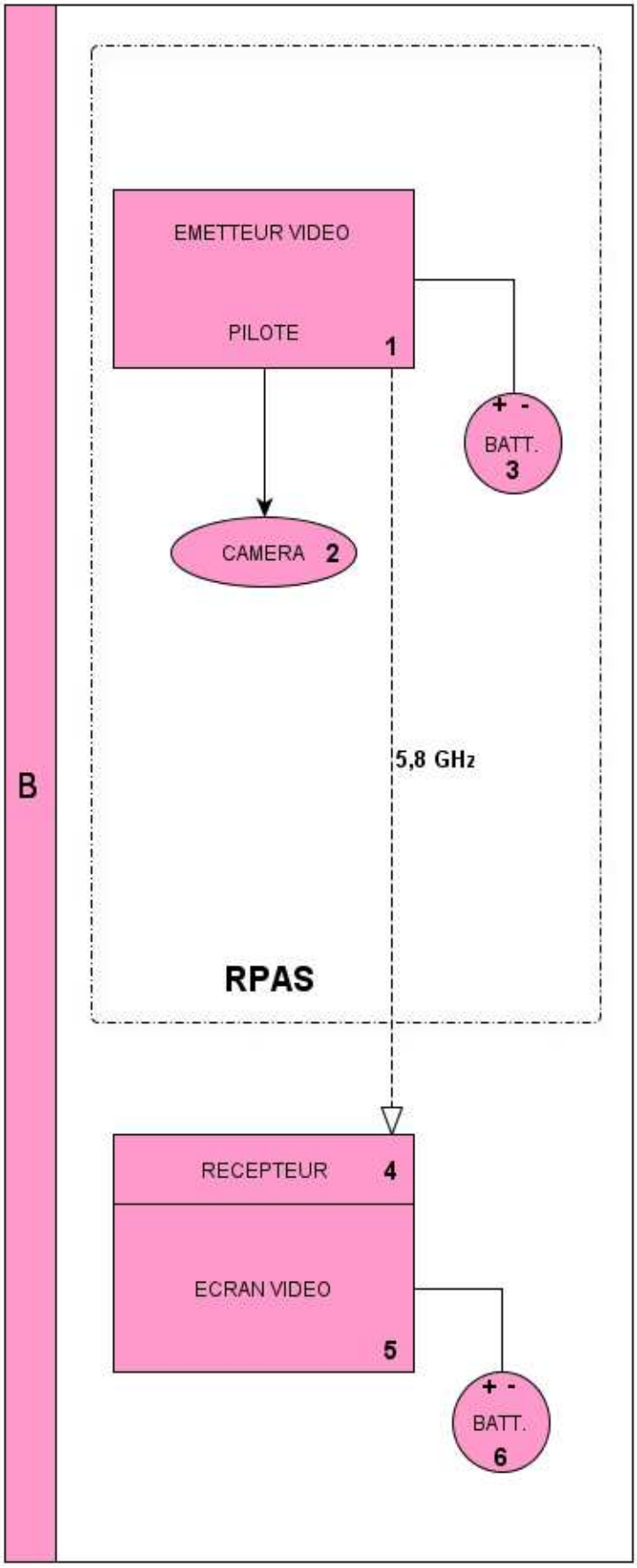
## C.26. Traçabilité

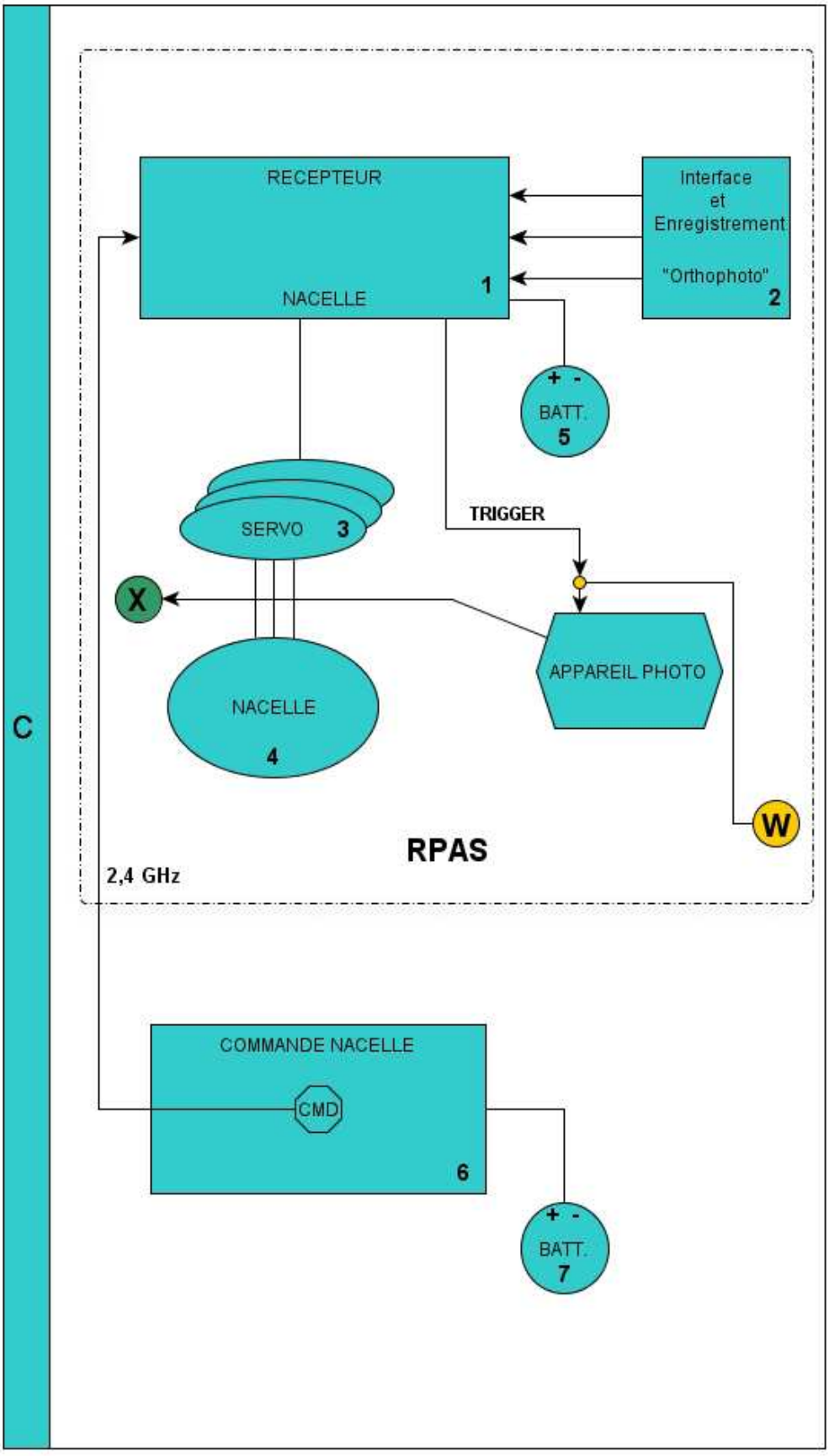
Le soumissionnaire s'engage à fournir le numéro de série pour les éléments suivants:

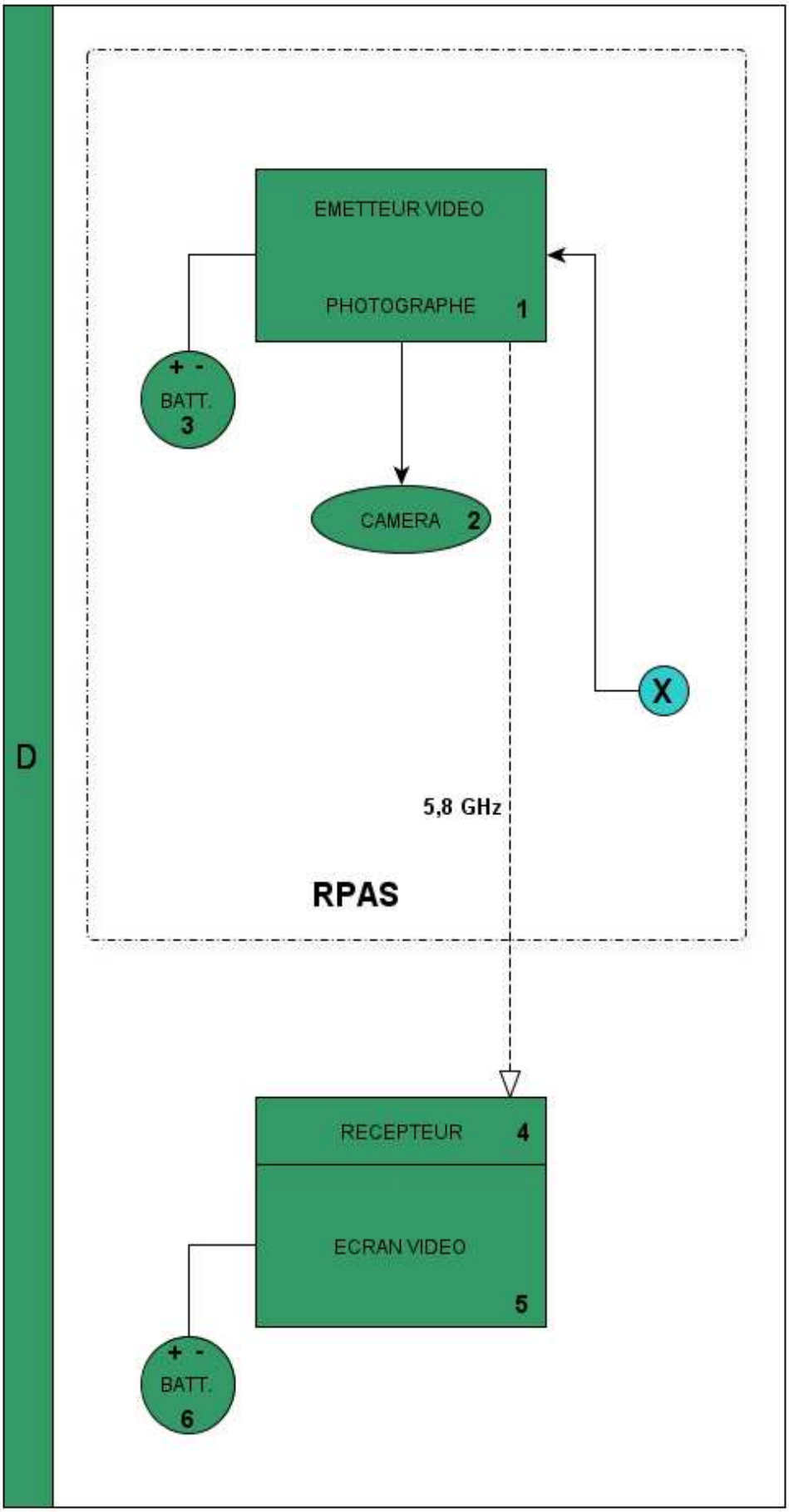
| Composant | Numéro de série |
|---|---|
| Batterie | |
| Contrôleur (variateur) moteur | |
| Contrôleur général | |
| Moteur RPAS | |
| Poste de pilotage | |
| Récepteur RPAS | |
| Système de positionnement GPS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

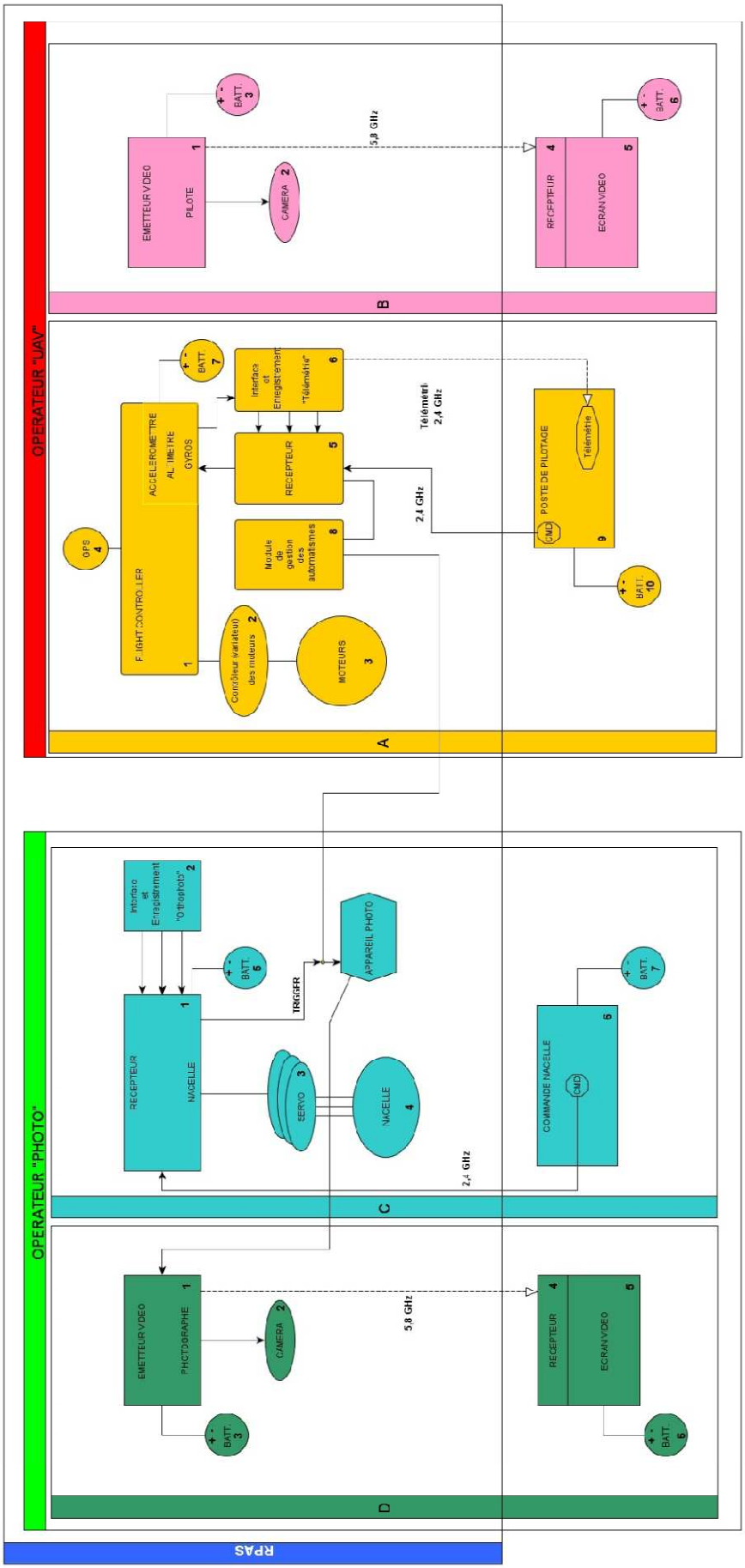
## C.27. Architecture fonctionnelle.




B
EMETTEUR VIDEO
PILOTE
1
+ -
BATT.
3
CAMERA 2
5,8 GHz
RPAS
RECEPTEUR 4
ECRAN VIDEO
5
+ -
BATT.
6


C
RECEPTEUR
NACELLE
1
Interface
et
Enregistrement
"Orthophoto"
2
+ -
BATT.
5
SERVO
3
TRIGGER
X
NACELLE
4
APPAREIL PHOTO
W
RPAS
2,4 GHz
COMMANDE NACELLE
CMD
6
+ -
BATT.
7


D
EMETTEUR VIDEO
PHOTOGRAPHE 1
+ -
BATT.
3
CAMERA 2
X
5,8 GHz
RPAS
RECEPTEUR 4
ECRAN VIDEO
5
+ -
BATT.
6


RPAS
OPERATEUR "PHOTO"
OPERATEUR "UAV"
A
B
C
D
F.LIGHT CONTROLLER
ACCELEROMETRE
ALTIMETRIE
GYROS
GPS
Conditeur (variateur) des moteurs
MOTEURS
RECEPTEUR
Module de gestion des automatismes
Interface et Enregistrement "Télémétrie"
Télémétrie 2,4 GHz
2,4 GHz
POSTE DE PILOTAGE
Télémétrie
EMETTEUR VIDEO
PILOTE
CAMERA
5,8 GHz
RECEPTEUR
ECRAN VIDEO
Interface et Enregistrement "Photolab"
TRIGGER
APPAREIL PHOTO
NACELLE
SERVO
COMMANDE NACELLE
CMD
EMETTEUR VIDEO
PHOTOGRAPHE
BATT.

Sommaire

**A. CLAUSES ADMINISTRATIVES ..... 1**

A.1. DOCUMENTS DE REFERENCE ..... 1
A.2. MODE DE PASSATION ..... 1
A.3. DEROGATION AU CAHIER GENERAL DES CHARGES ..... 1
A.4. POUVOIR ADJUDICATEUR ET AUTORITE ADMINISTRATIVE ..... 1
A.5. OBJET ..... 1
A.6. LES VARIANTES ..... 1
A.7. SOUS-TRAITANCE - PARTENARIAT ..... 2
A.8. PRIX ..... 2
A.9. CRITERES D'EXCLUSION. ..... 2
A.10. CRITERES DE SELECTION ..... 2
*A.10.1. Critères de capacité techniques ..... 2*
A.11. CRITERES D'ATTRIBUTION ..... 2
A.12. DELAI D'ENGAGEMENT DU SOUMISSIONNAIRE. ..... 3
A.13. DEPOT DE L'OFFRE ..... 3
A.14. FORME DE L'OFFRE ..... 3
A.15. CONFIDENTIALITE ..... 3
A.16. LIVRAISON ..... 3
A.17. RECEPTION ..... 3
A.18. AMENDE POUR RETARD ..... 3
A.19. PAIEMENT ..... 4
A.20. DROIT APPLICABLE ET JURIDICTIONS COMPETENTES ..... 4

**B. CLAUSES TECHNIQUES ..... 5**

B.1. OBJET ..... 5
B.2. CONTEXTE D'UTILISATION ..... 5
*B.2.1. Sécurité ..... 5*
*B.2.2. Conditions climatiques ..... 5*
*B.2.3. Conditions générales de vol. ..... 5*
*B.2.4. Agrément ..... 5*
B.3. RPAS ..... 6
*B.3.1. Architecture fonctionnelle. ..... 6*
*B.3.2. Télé pilote "RPAS" ..... 6*
*B.3.1. Opérateur "Photo" ..... 6*
*B.3.2. Spécifications mécaniques ..... 7*
*B.3.3. Type de vols ..... 7*
*B.3.4. Eléments du module de contrôle embarqué (Flight Controller). ..... 7*
*B.3.5. Description des dispositifs et fonctions de sécurité ..... 7*
B.4. POSTE DE PILOTAGE ..... 8
B.5. NACELLE ..... 8
B.6. PRISES DE VUE ..... 9
B.7. ACCESSOIRES ..... 9
*B.7.1. Dispositif lumineux ou visuel. ..... 9*
*B.7.2. Interface et enregistrement "télémétrie" ..... 9*
*B.7.3. Alimentation ..... 9*
*B.7.4. Transport ..... 9*
B.8. FREQUENCES ..... 9
B.9. FORMATION DES TELE PILOTES . ..... 10
B.10. DOCUMENTATION ..... 10
B.11. LOGICIELS ..... 10
B.12. MAINTENANCE ..... 10
B.13. PIECES D'USURE ..... 10

B.14. TRAÇABILITE ..... 11
B.15. TEST IN SITU ..... 11
B.16. AUTRES INFORMATIONS OU OPTIONS ..... 11
B.17. PHOTOS ..... 11

**C. ANNEXES ..... 12**

C.1. OFFRE ..... 12
*C.1.1. Option(s) ou fonctionnalité(s) complémentaire(s) ..... 12*
C.2. SPECIFICATIONS DU RPAS ..... 12
C.3. ALIMENTATION RPAS ..... 14
C.4. CARACTERISTIQUES DE LA PROPULSION ..... 15
C.5. CONTROLEUR (VARIATEUR) MOTEUR ..... 16
C.6. VOLS PROGRAMMES ..... 17
C.7. MODULE DE CONTROLE DU RPAS ..... 18
C.8. SYSTEME DE POSITIONNEMENT GPS. ..... 19
C.9. RECEPTEUR RPAS. ..... 20
C.10. DESCRIPTIONS DES DISPOSITIFS ET FONCTIONS DE SECURITE ..... 21
C.11. POSTE DE PILOTAGE ..... 24
C.12. ALIMENTATION DU POSTE DE PILOTAGE ..... 26
C.13. INTERFACE ET ENREGISTREMENT "TELEMETRIE" ..... 27
C.14. NACELLE ..... 28
C.15. SERVO (NACELLE) ..... 29
C.16. RECEPTEUR (NACELLE) ..... 30
C.17. ALIMENTATION RECEPTEUR ..... 31
C.18. COMMANDE NACELLE ..... 32
C.19. ALIMENTATION COMMANDE NACELLE ..... 33
C.20. PRISES DE VUE ..... 34
C.21. ACCESSOIRES ..... 37
C.22. FREQUENCES ..... 38
C.23. FORMATION ..... 38
C.24. DOSSIER PHOTOS ..... 38
C.25. TEST IN SITU ..... 39
C.26. TRAÇABILITE ..... 42
C.27. ARCHITECTURE FONCTIONNELLE. ..... 43

***
**
*